

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. März 2005 (17.03.2005)

PCT

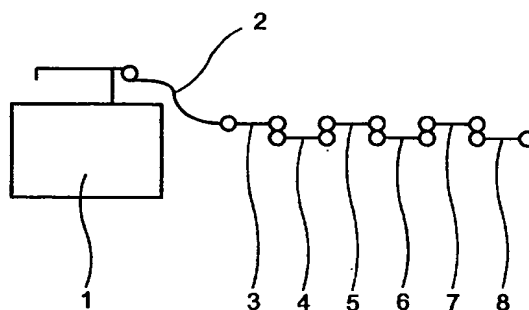
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/023635 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B63B 21/00**,
G01N 3/08
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/009555
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. August 2004 (27.08.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 40 713.8 4. September 2003 (04.09.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **STEAG AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]**;
Rüttenscheider Strasse 1-3, 45128 Essen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NOWACK, Ralf**
[DE/DE]; Pfälzer Weg 11, 45481 Mülheim (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING REMAINING OPERATIONAL LIFE OF A CABLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BESTIMMEN DER RESTLEBENSDAUER VON TROSSEN



(57) Abstract: The invention relates to an elastic cable which is fixed to a buoy through a load surveillance system and used for mooring an engineless watercraft and to a test cable consisting of individual removably fixed to each other sections. Said sections are detachable from the cable at predetermined time intervals and the minimum breaking load thereof is checked and compared with an initial minimum breaking load, thereby obtaining a factor A displaying a loss of carrying strength as a result of environmental influence. In addition a factor B displaying a loss of carrying strength as a result of a load influence is determined on the base of a load spectrum supplied by the load surveillance system and a predetermined fatigue curve. A reduction factor is obtainable by multiplying said factors. A diagram of a remaining strength based on the reduction factors of all sections of the test cable is produced and compared with the actual remaining strength of the elastic cable after the breakdown thereof in order to prove the result obtained by the test cable. The factor B for a future elastic cable is determinable at time intervals with the aid of the actual load spectrum of the load surveillance system and the fatigue curve. In addition, the factor A is determined for each determined moment by drawing it from an environment-dependent diagram wherein said factors A are determined with respect to time by means of the test cable. The actual reduction factor <1 is obtained by multiplying the factors A and B, the actual remaining strength being produced by multiplying said reduction factor by the initial maximum breaking load. The remaining operational life is estimated by including a safety factor.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/023635 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Neben einer elastischen Trosse, die über ein Lastüberwachungssystem an einer Boje befestigt ist und zum Vertäuen eines antriebslosen Wasserfahrzeugs dient, wird eine Test-Trosse ausgelegt, die aus einzelnen, lösbar aneinander befestigten Abschnitten besteht. Die Abschnitte werden in vorgegebenen Zeitabständen von der Trosse abgetrennt und auf ihre Mindestbruchlast geprüft. Im Verhältnis zur ursprünglichen Mindestbruchlast ergibt sich ein Faktor A, der den Tragkraftverlust in Folge der Umwelteinflüsse abbildet. Ausserdem wird auf der Basis des vom Lastüberwachungssystem gelieferten Lastspektrums und einer vorher erstellten Ermüdungskurve ein Faktor B ermittelt, der den Tragkraftverlust in Folge der Lasteinflüsse abbildet. Eine Multiplikation der Koeffizienten ergibt einen Reduktionsfaktor. Aus den Reduktionsfaktoren sämtlicher Abschnitte der Test-Trosse wird ein Restfestigkeits-Diagramm erstellt, das mit der realen Restfestigkeit der elastischen Trosse nach deren Abbau verglichen werden kann, um das über die Test-Trosse ermittelte Ergebnis zu bestätigen. Bei einer zukünftigen elastischen Trosse wird in Zeitabständen der Koeffizient B erfasst, und zwar über das aktuelle Lastspektrum des Lastüberwachungssystems und die Ermüdungskurve. Ausserdem wird für den jeweiligen Zeitpunkt der Koeffizient A erfasst. Man greift ihn aus einem umweltabhängigen Diagramm ab, in welchem die mit der Test-Trosse ermittelten Koeffizienten A über der Zeit aufgetragen sind. Die Multiplikation der Koeffizienten A und B ergibt dann den aktuellen Reduktionsfaktor <1 , der, multipliziert mit der ursprünglichen Mindestbruchlast, zur aktuellen Restfestigkeit führt. Aus dieser lässt sich unter Einbeziehung eines Sicherheitsfaktors die restliche Lebensdauer abschätzen.